

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-182597

(43)Date of publication of application : 06.07.1999

(51)Int.Cl.

F16F 1/38
B60G 7/02
B60K 5/12

(21)Application number : 09-355462

(71)Applicant : TOKAI RUBBER IND LTD
TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 24.12.1997

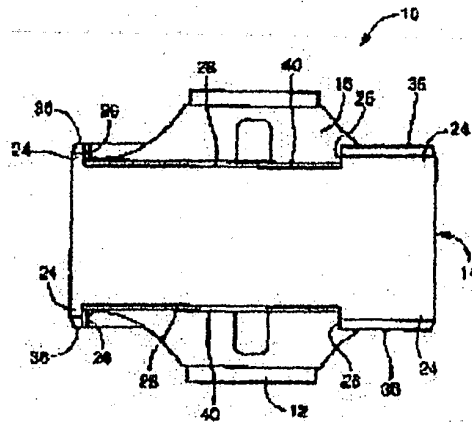
(72)Inventor : TOMOHARA TAKAYUKI
ITO TATSUYA

(54) VIBRATION ISOLATING BUSH, AND VIBRATION ISOLATING BUSH ASSEMBLY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the degree of freedom in design of the vibration isolating characteristic and the durability by favorably ensuring the volume of a body rubber elastic body without increasing the outside diameter while avoiding the interference of an outer cylindrical member with other members when the load is inputted.

SOLUTION: In an outer cylindrical member 14, an extended wall part 24 is formed by projecting a part radially opposite thereto in the axial direction, and a body rubber elastic body 16 is interposed between surfaces opposite to each other of the extended wall part 24 and a shaft member 12. At a part (notched part) 28 where no extended wall part 24 is formed, the dimension of the outer cylindrical member 14 in the axial direction is small, the notched part 28 is positioned at and fitted to a part easy to interfere with other members by inputting the twisting load, and the volume of the body rubber elastic body 16 can be favorably ensured at the part where the extended wall part 24 is formed while avoiding the interference of the outer cylindrical member 14 with other members.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-182597

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 1 6 F 1/38

F 1 6 F 1/38

G

B 6 0 G 7/02

B 6 0 G 7/02

B 6 0 K 5/12

B 6 0 K 5/12

F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-355462

(22) 出願日

平成9年(1997)12月24日

(71) 出願人 000219602

東海ゴム工業株式会社

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 友原 孝之

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 伊藤 達哉

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地
東海ゴム工業株式会社内

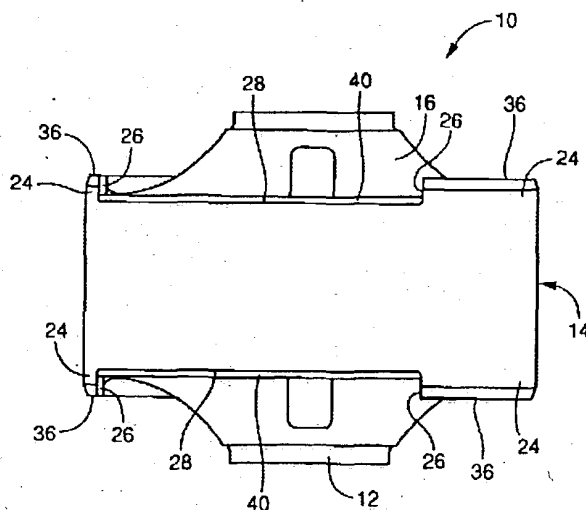
(74) 代理人 弁理士 中島 三千雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 防振ブッシュおよび防振ブッシュ組付体

(57) 【要約】

【課題】 荷重入力時における外筒部材の他部材への干渉を回避しつつ、外径サイズ的大型化を伴うことなく、本体ゴム弾性体のボリュームを有利に確保し、以て、防振特性の設計自由度や耐久性の向上を図ること。

【解決手段】 外筒部材14において、径方向で対向位置する部位を軸方向に突出させて延出壁部24を形成すると共に、かかる延出壁部24と軸部材12の対向面間にも本体ゴム弾性体16を介在せしめた。これにより、延出壁部24が形成されていない部位(切欠部)28では、外筒部材14の軸方向寸法が小さくされていることから、例えば、かかる切欠部28を、こじり荷重の入力等によって他部材へ干渉し易い場所に位置決めして装着することにより、外筒部材14の他部材への干渉を回避しつつ、延出壁部24の形成部位において本体ゴム弾性体16のボリュームを有利に確保することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに径方向に離間して配された軸部材と外筒部材を、それらの間に介装された本体ゴム弾性体で連結してなる防振ブッシュにおいて、

前記外筒部材の少なくとも軸方向一方の端部で径方向一方向に対向位置する部位を、それぞれ軸方向に延長させて、延出壁部を形成すると共に、それら延出壁部と前記軸部材との間にも前記本体ゴム弾性体を介在させて、該延出壁部を該軸部材に対して弾性的に連結したことを特徴とする防振ブッシュ。

【請求項2】 前記本体ゴム弾性体における径方向一方向に対向位置する部分において、前記軸部材と前記外筒部材の間を軸方向に延びる肉抜き部を設け、且つそれら各肉抜き部の周方向の中心を、前記外筒部材における延出壁部の周方向端部間に位置せしめた請求項1に記載の防振ブッシュ。

【請求項3】 前記軸部材の外周面を、軸方向中間部分において球面形状とした請求項1又は2に記載の防振ブッシュ。

【請求項4】 前記外筒部材の軸方向端面を、前記延出壁部において露出せしめる一方、該延出壁部の周方向端部間に前記本体ゴム弾性体で被覆せしめた請求項1乃至3の何れかに記載の防振ブッシュ。

【請求項5】 請求項1乃至4の何れかに記載の防振ブッシュを、防振連結される一方の部材に対して前記軸部材を固定すると共に、防振連結される他方の部材に設けられた装着孔に対して前記外筒部材を内挿固定することにより、防振連結される部材間に組み付けてなる防振ブッシュ組付体であって、

前記外筒部材における少なくとも前記延出壁部を、前記装着孔から外部に突出して位置せしめたことを特徴とする防振ブッシュ組付体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、防振連結される部材間に介装される防振ブッシュとその組付体に係り、例えば自動車のサスペンション機構等において好適に採用される防振ブッシュとその組付体に関するものである。

【0002】

【背景技術】 従来から、防振連結される部材間に介装される防振ブッシュとしては、一般に、軸部材とその径方向外方に離間して配された外筒部材を本体ゴム弾性体で連結してなる構造のものが採用されており、軸部材を防振連結される一方の部材に取り付けると共に、外筒部材を防振連結される他方の部材に取り付けることによって、連結部材間に組み付けられるようになっている。

【0003】ところで、このような防振ブッシュでは、防振特性やゴム弾性体の材質等の設計自由度の拡張や耐久性の向上等といった点から、本体ゴム弾性体のボリュ

【0004】しかしながら、防振ブッシュのサイズは、配設スペース上の理由等によって制限されることが多く、そのために、本体ゴム弾性体のボリュームを十分に確保することが難しかったのであり、それが原因で、要求特性を十分に達成出来ない場合があった。特に、軸部材と外筒部材の間に、軸方向に対して傾斜したこじり方向の荷重入力がある場合には、軸部材に対して外筒部材が傾斜することによっても、外筒部材が、軸部材に取り付けられる被連結部材に対して緩衝するおそれがあるために、外筒部材の軸方向長さが制限され易く、本体ゴム弾性体のボリュームの確保がより困難だったのである。

【0005】

【解決課題】 ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、防振ブッシュに与えられたサイズ等の制限のもとで、特にこじり方向の荷重入力がある場合にも、本体ゴム弾性体のボリュームを大きく設定することが可能である、新規な構造の防振ブッシュおよび防振ブッシュ組付体を提供することにある。

【0006】

【解決手段】 そして、このような課題を解決するために、防振ブッシュに関する本発明の特徴とするところは、互いに径方向に離間して配された軸部材と外筒部材を、それらの間に介装された本体ゴム弾性体で連結してなる防振ブッシュにおいて、外筒部材の少なくとも軸方向一方の端部で径方向一方向に対向位置する部位を、それぞれ軸方向に延長させて、延出壁部を形成すると共に、それら延出壁部と軸部材との間にも本体ゴム弾性体を介在させて、延出壁部を軸部材に対して弾性的に連結したことにある。

【0007】このような本発明に従う構造とされた防振ブッシュにおいては、外筒部材が周方向で部分的に、延出壁部によって軸方向に延長されることとなり、かかる延出壁部の形成部分において、本体ゴム弾性体が軸方向に延長されて、そのボリュームが大きく設定され得る。それ故、外筒部材における延出壁部の形成部位や大きさ等を適当に設定することによって、外筒部材や本体ゴム弾性体の他部材への干渉を避けつつ、防振ブッシュの配設スペースを効率的に利用して、本体ゴム弾性体のボリュームを効果的に確保することが可能となる。特に、こじり方向の荷重入力がある場合には、こじり荷重の入力方向に直交する径方向で対向位置するように延出壁部を設けることによって、こじり荷重に起因する外筒部材の被連結部材に対する干渉等の問題発生を回避しつつ、本体ゴム弾性体のボリューム確保が可能とされるのである。

【0008】要するに、本発明に従う構造とされた防振ブッシュにおいては、防振ブッシュの径方向サイズの増大を伴うことなく、軸方向外方において部分的に存在す

に利用することが可能とされるのであり、そして、かかる軸方向外方のスペースの効率的活用によって、本体ゴム弾性体のボリュームの向上が可能とされることから、防振特性や本体ゴム弾性体の材質等の設計自由度の拡張や、耐久性の向上などが、何れも有利に達成され得るのである。

【0009】なお、本発明においては、外筒部材の軸方向一方の側だけに延出壁部を形成しても良いが、防振ブッシュの許容配設スペースや要求特性等を考慮して、延出壁部を、外筒部材の軸方向両端部側にそれぞれ形成することも可能であり、それによって、スペースの有効利用性の更なる向上等が図られ得る。また、各延出壁部の具体的形状は、特に限定されるものでなく、その突出高さや周方向幅等は、防振ブッシュの許容配設スペースや要求特性等を考慮して適宜に設定され得るが、外筒部材を軸方向外方に向かって単純に延長した円弧板形状とすることが製作性等の点で有利である。更に、外筒部材の軸方向長さは、延出壁部を有しない部分だけでなく、延出壁部を含む部分においても、軸部材の軸方向長さよりも短く設定することが有効であり、それによって、外筒部材の他部材への干渉を回避しつつ、本体ゴム弾性体のボリュームの確保が、効率的に実現可能とされる。また、軸部材や外筒部材の材質は、入力荷重に対して十分な剛性を発揮し得るものであれば良く、特に限定されるものでないが、鉄鋼等の金属材料が好適に採用される。

【0010】また、本発明に従う構造とされた防振ブッシュにあっては、本体ゴム弾性体における径方向一方に対向位置する部分において、軸部材と外筒部材の間を軸方向に延びる肉抜部を設け、且つそれら各肉抜部の周方向の中心を、外筒部材における延出壁部の周方向端部に位置せしめてなる構成が、好適に採用される。このような構成を採用した防振ブッシュにおいては、肉抜部の大きさや位置等を適宜に設定することによって、軸直角方向や軸方向、こじり方向等における防振特性をより広い範囲に亘ってチューニングすることが出来る。しかも、これら肉抜部は、延出壁部によって本体ゴム弾性体のボリューム増大が図られた部分を避けるようにして形成されることから、延出壁部を設けたことによる効果が阻害されるようなことがない。また、特にこじり方向の荷重入力がある場合には、これら肉抜部によって、本体ゴム弾性体の耐久性の更なる向上も図られ得る。なお、肉抜部は、必ずしも、外筒部材における延出壁部の周方向端部間の中央に位置せしめる必要はなく、要求される各種の軸直角方向やこじり方向におけるばね比等を考慮して設定される。また、かかる肉抜部としては、本体ゴム弾性体の軸方向端面から軸方向に延びる有底穴形状のものや、本体ゴム弾性体の軸方向両端面間に亘って軸方向に貫通して延びる貫通孔形状のもの等が、何れも採用可能である。

ッシュにあっては、軸部材の外周面を、軸方向中間部分において球面形状としてなる構成が、好適に採用される。このような構成を採用した防振ブッシュにおいては、こじり方向の入力荷重に対して優れた防振特性や耐久性を発揮し得るのであり、前述の如き延出壁部による本体ゴム弾性体のボリューム増大効果等と相まって、こじり方向の荷重入力がある場合の要求特性が一層有利に且つ容易に達成可能となる。なお、軸部材としては、中空筒形状を有するものの他、中実ロッド形状を有するものも採用可能である。

【0012】また、本発明に従う構造とされた防振ブッシュにあっては、外筒部材の軸方向端面を、延出壁部において露出せしめる一方、該延出壁部の周方向端部間において本体ゴム弾性体で被覆せしめてなる構成が、好適に採用される。このような構成を採用した防振ブッシュにおいては、延出壁部が形成されていない部分においても、本体ゴム弾性体の軸方向長さを可能な限り大きく設定することが出来るのであり、本体ゴム弾性体の更なるボリューム増大が可能となる。しかも、外筒部材の軸方向端面のうち、延出壁部が形成されていない部分が、本体ゴム弾性体で被覆されることから、軸直角方向やこじり方向の荷重入力時に、外筒部材における延出壁部が形成されていない部分のエッジ部が直接に本体ゴム弾性体表面に当接することに起因する亀裂等の発生が防止され得、耐久性の更なる向上が図られ得る。また、延出壁部においては、外筒部材の軸方向端面が露出されていることから、例えば本体ゴム弾性体の加硫成型内への外筒部材のセット時の位置決めや、被連結部材に設けられた装着孔への外筒部材の圧入操作等も、かかる延出壁部の露出面を利用して行うことが可能であり、製作性や組付性も有利に確保され得る。

【0013】さらに、前述の如き課題を解決するために為された、防振ブッシュ組付体に関する本発明の特徴とするところは、上述の如き構造とされた防振ブッシュを、防振連結される一方の部材に対して軸部材を固定すると共に、防振連結される他方の部材に設けられた装着孔に対して外筒部材を内挿固定することにより、防振連結される部材間に組み付けてなる防振ブッシュ組付体において、外筒部材における少なくとも延出壁部を、装着孔から外部に突出して位置せしめたことにある。

【0014】このような本発明に従う構造とされた防振ブッシュ組付体においては、外筒部材が取り付けられる被連結部材における装着孔の開口端面が、外筒部材の延出壁部よりも軸方向内方に位置せしめられることから、かかる被連結部材の他部材への干渉も有利に回避されるのであり、それによって、上述の如き構造の防振ブッシュを採用したことに基づく、スペースの効率的利用による本体ゴム弾性体のボリューム増大等といった効果が、一層有利に発揮されるのである。しかも、外筒部材が取

等の効果も発揮され得る。

【0015】なお、外筒部材が取り付けられる被連結部材としては、例えば自動車においてサスペンション機構を構成する各種のアームやロッド等の他、サスペンション部材や最終作動装置を支持せしめるサブフレーム等が挙げられるが、その他、自動車以外の各種の被防振連結体も採用され得る。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0017】まず、図1～3には、本発明の一実施形態としての自動車用サスペンションブッシュ10が、示されている。かかるブッシュ10は、軸部材としての内筒金具12と、外筒部材としての外筒金具14が、同一軸上で互いに径方向に離間して配されていると共に、それら内筒金具12と外筒金具14が、径方向対向面間に介装された本体ゴム弾性体16で弾性的に連結されてなる構造を有している。そして、図4に示されているように、自動車のサスペンション機構を構成するロワーアーム18のボデー19に対する取り付け部位に介装されることにより、ロワーアーム18をボデー19に対して防振連結せしめるようになっている。なお、ブッシュ10は、ロワーアーム18に対して、図1中の上下方向（図1中、a-a方向）が車両前後方向となり、左右方向（図1中、b-b方向）が車両左右方向となる状態で、中心軸が略車両上下方向となるように組み付けられ、そのような組付状態下、ロワーアーム18の変位等によって、かかるブッシュ10には、軸直角方向だけでなく、内筒金具12と外筒金具14の両中心軸を相対的に傾斜させるこじり方向にも、荷重が入力されるようになっている。

【0018】より詳細には、内筒金具12は、全体として厚肉の略円筒形状を有しており、鉄鋼等の金属材料により鍛造等によって形成されている。なお、内筒金具12の軸方向中央部分は、軸方向両端部よりも径方向外方に膨らんだ略球殻形状とされており、軸方向中央部分において略球状の外周面20が形成されている。そして、この内筒金具12は、その内孔22に挿通されるロッドやボルト23等を介して、サスペンションメンバ等のボデー19に対して固定的に取り付けられるようになっている。

【0019】また、内筒金具12の外周側には、所定距離を隔てて周囲を取り巻くようにして、外筒金具14が、同軸的に配設されている。この外筒金具14は、鉄鋼等の金属材料により引抜加工等によって形成されており、図5にも示されているように、大径の薄肉円筒形状を有している。また、外筒金具14は、径方向一方向で対向位置する部位において、軸方向両側に突出せしめら

金具14の軸方向両端部分には、それぞれ、径方向一方向で対向位置する部位において、周方向に略1/4周の幅をもって軸方向外方に突出する一対の延出壁部24、24が形成されている。なお、これらの延出壁部24、24は、例えば、所定長さの管体に対して、軸方向両端部の不要部分をプレス打抜きすること等によって、外筒金具14の壁部の一部がそのまま円弧板形状をもって軸方向に延長された構造にて、有利に形成され得る。

【0020】要するに、外筒金具14の軸方向両端部は、それぞれ、周上に4つの軸方向に延びる段差面26を有する段付形状とされており、以て、外筒金具14の軸方向両側部分には、一対の延出壁部24、24が形成されていると共に、それら延出壁部24、24の対向方向に直交する径方向で対向位置する部分に位置して、一対の略矩形形状の切欠部28、28が形成されているのである。なお、各延出壁部24には、ロワーアーム18への組付性の向上等のために、軸方向先端面の外周側エッジ部に対して、面取りが施されている。

【0021】なお、外筒金具14は、その軸方向長さが、延出壁部24の形成部位においてさえも、内筒金具12より短く設定されている。そして、図2及び図3に示されているように、外筒金具14は、内筒金具12の軸方向中央部分を取り巻くように配設されており、外筒金具14の軸方向両端部から、それぞれ内筒金具12の軸方向端部が略同一長さで外方に突出せしめられている。

【0022】そして、これら内筒金具12と外筒金具14の径方向対向面間に対して、本体ゴム弾性体16が介装されており、それによって、内筒金具12と外筒金具14が弾性的に連結されている。かかる本体ゴム弾性体16は、全体として厚肉の円筒形状を有しており、その内周面が内筒金具12の外周面に対して、その外周面が外筒金具14の内周面に対して、それぞれ加硫接着されている。即ち、本体ゴム弾性体16は、内外筒金具12、14を有する一体加硫成形品として構成されている。また、内筒金具12よりも外筒金具14の方が軸方向長さが短く設定されていることから、本体ゴム弾性体16は、内周部分から外周部分に行くに従って、換言すれば内筒金具12側から外筒金具14側に向かって、次第に軸方向厚さが小さくされている。

【0023】また、本体ゴム弾性体16には、外筒金具14における切欠部28の径方向内側に位置する部分において、それぞれ、軸方向に貫通して延びる肉抜部としての肉抜孔30が形成されており、内筒金具12を挟んで径方向で対向位置せしめられている。この肉抜孔30は、本体ゴム弾性体16ひいてはブッシュ10の径方向およびこじり方向のばね特性やばね比を調節するものであって、それぞれ、外筒金具14の内周面に沿って延びる略円弧形断面を有している。また、各肉抜孔30の内

外筒金具 14 の内周面に対して径方向で対向位置する弾性ストッパ部 32 が、本体ゴム弾性体 16 により一体形成されている。更に、この弾性ストッパ部 32 の突出先端面に対して離間して対向位置せしめられた外筒金具 14 の内周面には、薄肉の当接ゴム層 34 が、本体ゴム弾性体 16 にて一体形成されている。そして、弾性ストッパ部 32 が、当接ゴム層 34 を介して、外筒金具 14 に当接せしめられることにより、内筒金具 12 と外筒金具 14 の軸直角方向における相対的な変位量が緩衝的に制限されるようになっている。なお、当接ゴム層 34 の表面には、軸方向に延びる多数状の凹凸が付されており、弾性ストッパ部 32 の当接時における異音の低減等が図られるようになっている。

【0024】更にまた、各肉抜孔 30 は、その周方向の中心線：c-c が、外筒金具 14 における切欠部 28 上に位置せしめられており、換言すれば一對の延出壁部 24、24 の周方向間に、各肉抜孔 30 が位置せしめられている。特に、本実施形態では、図 1 に示されているように、切欠部 28 の周方向中心線：d-d が、車両左右方向に相当する径方向線：b-b に対して、周方向に偏倚角： θ だけずれた位置に設定されており、且つ、各肉抜孔 30 の周方向中心線：c-c が、それら切欠部の周方向中心線：d-d と車両固有方向線：b-b の間を略 2 等分するように設定されている。また、本実施形態では、切欠部 28 の全体が、周方向において、外筒金具 14 における切欠部 28 の内周側に収まり、延出壁部 24 の形成領域までは至らないように、切欠部 28 の周方向長さが設定されている。

【0025】さらに、本体ゴム弾性体 16 は、外筒金具 14 における延出壁部 24 の形成部位においては、延出壁部 24 と内筒金具 12 の径方向対向面間にも介装されている。即ち、外筒金具 14 は、延出壁部 24 の形成部位において、軸方向長さが長く設定されていることから、かかる延出壁部 24 を利用することによって、延出壁部 24 の形成部位においては、本体ゴム弾性体 16 の軸方向厚さが大きくされている。換言すれば、本体ゴム弾性体 16 において、延出壁部 24 の形成されていない部分（切欠部 28 の形成部分）の厚さ寸法：T1 よりも、延出壁部 24 の形成されている部分の厚さ寸法：T2 が大きく設定されている。要するに、延出壁部 24 を設けたことによって、内外筒金具 12、14 の径方向対向面間に介装されて、内外筒金具 12、14 の相対変位に対して有効なばね特性を発揮し得る本体ゴム弾性体 16 のボリュームが、大きく設定されているのである。

【0026】特に、本実施形態のブッシュ 10 にあつては、図 1 中、各延出壁部 24 の周方向中央部分である領域：X において、本体ゴム弾性体 16 の厚さ寸法が T2 とされており、かかる領域：X の周方向両端部から肉抜孔 30 の周方向端縁部に至るまでの各領域：Y、Z において、本体ゴム弾性体 16 の厚さ寸法が漸次減少している。

られている。

【0027】なお、図 3 から明らかなように、外筒金具 14 における延出壁部 24 の形成部位においては、本体ゴム弾性体 16 が、外筒金具 14 の内周面側だけに設けられて、外筒金具 14 の軸方向端面（延出壁部 24 の突出先端面）36 が露出せしめられているが、外筒金具 14 における切欠部 28 の形成部位においては、外筒金具 14 の軸方向端面（切欠部 28 の内周面）上まで本体ゴム弾性体が回り込み、かかる軸方向端面を覆うようにして加硫接着された被覆ゴム層 40 が形成されている。即ち、この被覆ゴム層 40 が形成されていることによって、外筒金具 14 に延出壁部 24 が形成されていない部分でも、本体ゴム弾性体 16 の軸方向厚さ寸法：T1 が出来るだけ大きく設定可能とされていると共に、荷重入力による内外筒金具 12、14 の相対変位に際して、外筒金具 14 における切欠部 28 のエッジ部が、本体ゴム弾性体 16 の表面に対して直接に当接することに起因する亀裂の発生等が防止されるようになっているのである。

【0028】このような構造とされたサスペンションブッシュ 10 は、図 3 及び図 4 に示されているように、マクファーソンストラットサスペンションを構成する L 形ロワーアーム 18 のボデーに対する車両後方側連結部位に設けられた装着孔 42 に対して、外筒金具 14 が圧入固定されることによって、ロワーアーム 18 に組み付けられ、更に、サスペンションメンバ等のボデー 19 に対して、内筒金具 12 がボルト 23 等で固定されることによって、ロワーアーム 18 のボデー 19 への連結部位に介装されることとなる。また、その際、かかるサスペンションブッシュ 10 は、外筒金具 14 における延出壁部 24、24 の対向方向が、ロワーアーム 18 の装着孔 42 の形成部位におけるこじり荷重の入力方向に略一致するように位置決めされる。要するに、本実施形態では、サスペンション機構の構造上、装着孔 42 に組み付けられたサスペンションブッシュ 10 におけるこじり荷重の入力方向が、図 1 において車両左右方向線：b-b に対して、周方向時計回りに偏倚角： θ だけ偏倚した方向：d-d とされるのであり、略こじり荷重の入力方向：d-d で、外筒金具 14 における切欠部 28、28 が径方向に対向位置せしめられるように、サスペンションブッシュ 10 の組付方向が設定されているのである。換言すれば、サスペンションブッシュ 10 は、略こじり荷重に対する中立線となる径方向：e-e で、外筒金具 14 における延出壁部 24、24 が径方向に対向位置せしめられるように、ロワーアーム 18 に対する組付方向が設定されているのである。しかも、本実施形態では、サスペンションブッシュ 10 の組付状態下、外筒金具 14 の軸方向両端部が、延出壁部 24 だけでなく、切欠部 28 の形成部位においても、ロワーアーム 18 の装着孔 42 から外方に突出せしめられている。

【0029】従って、このようにしてローアーム 18 に組み付けられたサスペンションブッシュ 10 においては、ローアーム 18 の揺動によってこじり方向の荷重が入力されると、外筒金具 14 が、内筒金具 12 についてはボデー 19 に対して、図 1 中の d-d 方向に相対的にこじり変位せしめられることとなる。ここにおいて、外筒金具 14 は、こじり方向である d-d 方向で対向位置する部分に切欠部 28、28 が形成されており、ローアーム 18 からの軸方向突出高さが小さく設定されていることから、こじり方向への変位によるボデー 19 側への当接が有利に回避され得るのであり、内筒金具 12 に対する外筒金具 14 のこじり変位、換言すればローアーム 18 のボデー 19 に対するこじり方向の揺動変位が、部材間の干渉を回避しつつ、大きく許容され得ることとなるのである。

【0030】しかも、かかるサスペンションブッシュ 10 においては、こじり変位量が小さく、こじり荷重が入力された際にも外筒金具 14 のボデー 19 側への当接が問題となりにくい、径方向：e-e で対向位置する部分で、外筒金具 14 に延出壁部 24、24 が突設されて、外筒金具 14 および本体ゴム弾性体 16 の軸方向長さが長くされていることから、こじり荷重による外筒金具 14 のボデー 19 側への干渉を回避しつつ、本体ゴム弾性体 16 のボリュームを大きく設定することが出来るのである。そして、このように本体ゴム弾性体 16 のボリュームが、大きく確保可能とされていることにより、サスペンションブッシュ 10 における軸直角方向や軸方向、こじり方向の各ばね特性やばね比の設定自由度が大きくされて、要求される防振特性の実現が容易とされると共に、本体ゴム弾性体 16 の耐久性も有利に確保可能となるのである。

【0031】加えて、本実施形態のサスペンションブッシュ 10 においては、略こじり荷重の入力方向で対向位置して本体ゴム弾性体 16 に形成された肉抜孔 30、30 によって、こじり荷重の入力時に生ぜしめられる本体ゴム弾性体 16 の応力が軽減されるのであり、それによっても、本体ゴム弾性体 16 の耐久性の向上が図られ得るのである。なお、かかる肉抜孔 30、30 の形成位置等は、こじり荷重の入力方向だけでなく、車両の操縦安定性や乗り心地等も考慮して設定され、それによって、ブッシュ 10 における軸直角方向や軸方向、こじり方向の各ばね特性やばね比の設定自由度も、一層有利に拡大され得る。

【0032】さらに、本実施形態のサスペンションブッシュ 10 においては、本体ゴム弾性体 16 が、外筒金具 14 における切欠部 28 の軸方向端面上にまで延び出して被覆ゴム層 40 が形成されていることから、本体ゴム弾性体 16 のボリュームがこじり荷重の入力方向でも有利に確保され得ると共に、過大なこじり荷重入力によ

外周面に当接せしめられた際にも、かかる被覆ゴム層 40 が緩衝材として作用することから、当接異音の発生や本体ゴム弾性体 16 の亀裂発生等が有利に軽減乃至は回避され得るといった利点がある。

【0033】また、上述のようにしてサスペンションブッシュ 10 が組み付けられたローアーム 18 においては、外筒金具 14 の延出壁部 24 が、ローアーム 18 の装着孔 42 から外方に突出せしめられていることから、ローアーム 18 の揺動時におけるローアーム 18 自体のボデー 19 側への干渉が有利に防止され得て、上述の如き、こじり荷重入力時におけるブッシュ 10 の外筒金具 14 のボデー 19 側への干渉回避による効果が、一層効率的に発揮され得るのである。

【0034】以上、本発明の一実施形態について詳述してきたが、これは文字通りの例示であって、本発明は、かかる実施形態における具体的な記載によって、何等、限定的に解釈されるものではない。

【0035】例えば、前記実施形態のサスペンションブッシュ 10 においては、要求されるばね特性の実現等の目的で一對の肉抜孔 30、30 が設けられていたが、かかる肉抜孔 30、30 は、必ずしも設ける必要がない。また、要求されるばね特性に応じて、そのような肉抜孔 30、30 の他、本体ゴム弾性体 16 に対して、金属プレート等の変形拘束板を適当な位置に加硫接着せしめることも可能である。

【0036】また、こじり荷重入力等による外筒金具 14 のボデー 19 側への当接に比べて、本体ゴム弾性体 16 のボデー 19 側への当接は、衝撃や異音等が大きな問題となりにくいことから、外筒金具 14 の切欠部 28 において、本体ゴム弾性体 16 と一体形成された被覆ゴム層 40 を、該切欠部 28 を塞ぐ程の大きさとで充填するようにしても良い。

【0037】更にまた、前記実施形態では、外筒金具 14 における切欠部 28 と延出壁部 24 の境界部分が、軸方向に延びる段差面 26 とされていたが、そのような明確な境界部分を設けることなく、延出壁部 24 の周方向両端部を、次第に突出高さが小さくなる傾斜面等によって構成しても良い。また、延出壁部 24 の突出高さも、周方向全体で同一高さとする必要はなく、周方向端部から次第に突出高さが大きくなる形状等も採用可能である。

【0038】また、外筒金具 14 における切欠部 28 および延出壁部 24 の周方向長さは、サスペンションブッシュ 10 の許容配設スペースや、内外筒金具 12、14 の相対的な想定最大変位量、更にはサスペンションブッシュ 10 の要求特性等を考慮して決定されるものであって、何等限定されるものでない。

【0039】更にまた、本発明は、内外筒金具 12、14 間への荷重入力方向が軸方向乃至は軸直角方向とされて、こじり方向の荷重が入力されない防振ブッシュや防

振ブッシュ組立体にも適用可能であり、その場合でも、外筒金具14の軸方向乃至は軸直角方向の変位方向におけるスペース等を考慮して延出壁部24や切欠部28の位置を適当に決定することにより、内外筒金具12、14が軸方向乃至は軸直角方向に相対変位せしめられる際の外筒金具14の他部材への干渉を回避しつつ、本体ゴム弾性体16のボリュームを有利に確保することが出来るのである。

【0040】さらに、前記実施形態では、本体ゴム弾性体16に加硫接着された内筒金具12の軸方向中間部分が球状外周面とされることにより、こじり方向の入力荷重に対する防振性能の向上が図られていたが、軸方向全長に亘って一定の外径寸法を有する内筒金具等を採用することも可能である。また、本発明は、内筒金具12側や外筒金具14側において、円筒状乃至は球状の摺動面が形成された摺動型ブッシュ等に対しても、適用可能である。

【0041】また、本発明は、内筒金具12と外筒金具14の径方向対向面間において、本体ゴム弾性体16によって壁部の一部が構成されて内部に水等の非圧縮性流体が封入されることにより、かかる封入流体の共振作用等の流動作用に基づいて防振効果が発揮されるようにした流体封入式の防振ブッシュに対しても、適用可能である。なお、流体封入式の防振ブッシュにおいては、例えば特公平1-33306号公報等に記載されているように、ポケットが設けられた本体ゴム弾性体の外周面に対して、窓あきの金属スリーブを加硫接着せしめ、この金属スリーブの窓部を通じてポケット部を外周面に開口せしめると共に、該金属スリーブに覆蓋スリーブを外嵌固定してポケットの開口窓部を流体密に閉塞することによって、内部に非圧縮性流体が封入された流体室を形成せしめてなる構造が、好適に採用されるが、その際には、金属スリーブおよび覆蓋スリーブによって外筒部材が構成されることとなり、それら金属スリーブおよび覆蓋スリーブの少なくとも何れか一方において延出壁部が形成される。

【0042】その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、

言うまでもない。

【0043】

【発明の効果】上述の説明から明らかなように、本発明に従う構造とされた防振ブッシュにおいては、配設スペースや振動入力時における外筒部材の変位方向等を考慮して、延出壁部の形成位置を適当に設定することにより、振動入力時における外筒部材の他部材への干渉を有利に回避しつつ、軸方向外方の余剰スペースを効率的に利用して、防振ブッシュの大径化を伴うことなく、本体ゴム弾性体のボリュームを大きく設定することが出来るのであり、それによって、防振特性の設計自由度の確保や耐久性の向上等が有利に達成され得る。

【0044】また、本発明に従う構造とされた防振ブッシュ組立体においては、防振ブッシュが組み付けられた被連結部材自体の他部材への干渉が有利に防止されて、防振ブッシュにおける上述の如き外筒部材の他部材への干渉回避による効果が、より効率的に且つ有効に発揮され得るのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】防振ブッシュに関する本発明の一実施形態としてのサスペンションブッシュを示す平面図である。

【図2】図1におけるA矢視図である。

【図3】図1におけるIII-III断面図である。

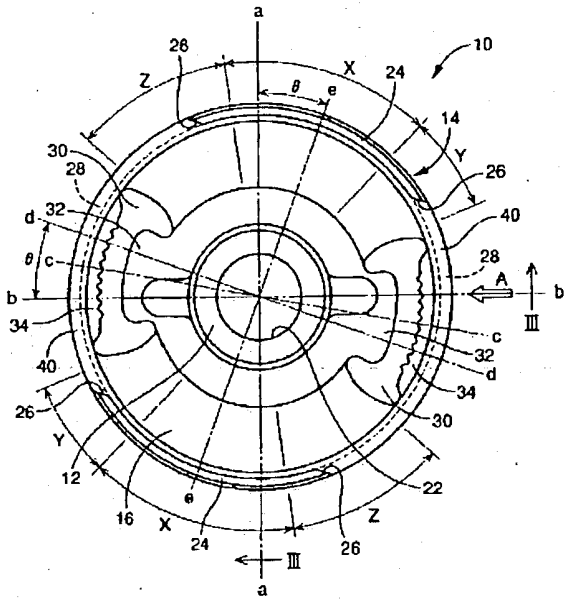
【図4】防振ブッシュ組付体に関する本発明の一実施形態としての、図1に示されたサスペンションブッシュが組み付けられた自動車用ロワーアームを示す斜視説明図である。

【図5】図1に示されたサスペンションブッシュを構成する外筒金具を示す斜視説明図である。

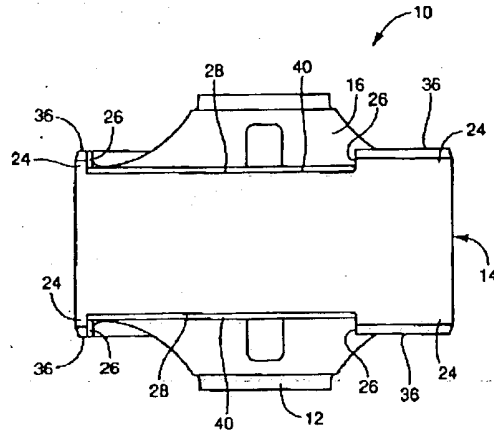
【符号の説明】

- 10 サスペンションブッシュ
- 12 内筒金具
- 14 外筒金具
- 16 本体ゴム弾性体
- 18 ロワーアーム
- 19 ボデー
- 24 延出壁部
- 28 切欠部
- 30 肉抜き孔
- 42 装着孔

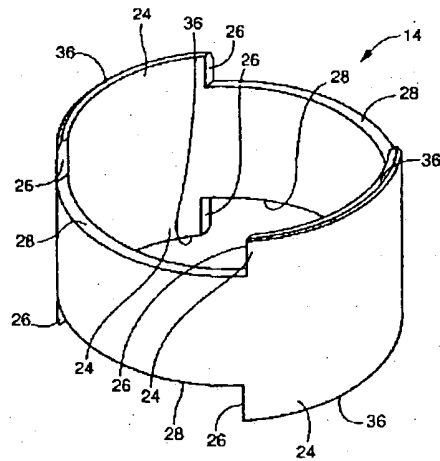
【図1】



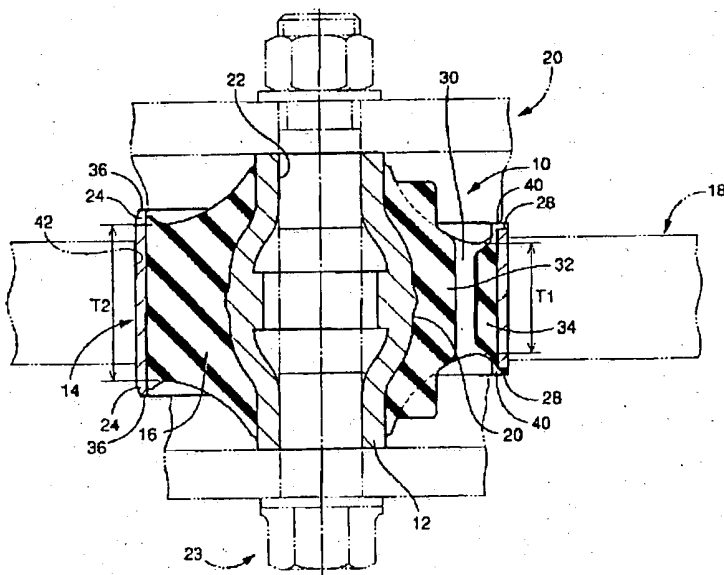
【図2】



【図5】



【図3】



【図 4】

